

## CSEREBOGÁR-POPULÁCIÓK FELMÉRÉSE PAJOROK ALAPJÁN

DEMIÁN ÁGNES<sup>1</sup>, DELI PÉTER<sup>1</sup>, SIPOS KITTI<sup>2,3</sup>, PÉNZES BÉLA<sup>1</sup><sup>1</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék<sup>2</sup>Magyar Tudományos Akadémia ATK Növényvédelmi Intézet<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, AGTC MÉK, Növényvédelmi Intézet**KULCSSZAVAK:** állókultúra, cserebogár, gyepek, pajorhatározás, talajfelvételezés

A hazai kertészeti ültetvényekben a cserebogár imágók és lárvák súlyos károk okozói. Jelenleg a gyökereken károsító lárvák ellen nem tudunk hatékonyan védekezni. A fajok előfordulása gyakran meghatározott talajú területre köthető, viszont a növényvédelmi döntések meghozatalához nélkülözhetetlen a faj pontos azonosítása, hiszen egyes cserebogaraknál mind az imágó, mind a lárvák károsít, másoknál csak a lárvák. esetleg csak az imágó kártétele számottevő. Másrészt a fejlődési idejük is jelentősen eltér: 2 évtől akár 4-5 évig is fejlődhetnek a talajban. A faj azonosításán túl a lárvák korának ismerete is fontos, hiszen ez alapján meghatározhatjuk az imágórajzás várható idejét és egyben a szükséges védekezés idejét. A felméréseinket szilvaültetvényben (Kecskemét), meggyültetvényben (Borbás, Veszprém) és szőlőalany-anyatelepen (Badacsonytomaj) végeztük, továbbá az állókultúrákon kívül gyeppel borított területeken (Jakabszállás, Lajosmizse és Göd) is történt pajorfelvételezés. A mintákat térfogati kvadrát módszerrel vettük 1 négyzetméter alapterületen a növényzet gyökérzónájában, vagy amennyiben nem volt növénytakarás, akkor két ásonyom mélyen felvételeztük a talajt, míg állókultúra esetén a fák gyökérzetét tártuk fel. A vizsgálati helyszíneken a talajtípushoz voltak köthetők a fajok. A gödi gyeppben kiemelkedő számú *Amphimallon* volt, míg a jakabszállási gyeppben csak *Anomala* fajokat találtunk. A borbási ültetvényben az *Anoxia*, valamint a *Polyphylla* fajok domináltak, míg Badacsonytomajon Lajosmizsén és Kecskeméten szinte csak *Anomala* fajokat határoztunk, végül a kötött talajú, veszprémi ültetvényekben *Melolontha* fajok voltak. Jelen munkánkban bemutatjuk a cserebogarak nemzetségi és faj szerinti eloszlását a vizsgált eltérő talajú területeken, valamint a lárvák fejlettsége alapján jelezzük az imágók várható rajzási idejét.

## BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Hazánkban védekezés hiányában a cserebogarak imágói és lárvái súlyos kárt okozhatnak. Az imágóként táplálkozó fajok kifejlődésén súlyos lombkártételek fenyegetnek, míg a talajban fejlődő, lárvaként kártétevő fajok pajorjai a növények gyökérzetét fogyasztják. Különböző gazdasági jelentőséggel bírnak a homoktalajú ültetvényekben károsító fajok. A polifág lombkártétevő cserebogarak akár tarrágást is okozhatnak egy-egy gyümölcsfában, míg egyes fajok lárvái súlyos gazdasági kárt okozhatnak kertek, parkok, valamint sportpályák gyepeinek pusztításával.

Egy adott területen károsító cserebogárfajok populáció-összetételének ismerete döntő fontosságú a védekezések helyes megszervezése és a kivételezések eredményessége szempontjából, amelynek a háttérben a fajok közötti igen jelentős biológiai eltérések és az ebből fakadó kártétellel kapcsolatos különbségek állnak. Ismeretek tavasszal rajzó (pl. *Melolontha melolontha* – májusi cserebogár), valamint nyáron rajzó fajok (pl. *Amphimallon solstitialis* – júniusi cserebogár). Egyes fajok nappal repülnek (*Anomala vitis* – zöld cserebogár), míg mások tipikusan az alkonyatkor (*Anoxia orientalis* – keleti cserebogár) (HOMONNAY és HOMONNAYNÉ, 1990). Általában több év szükséges egy nemzedék kifejlődéséhez. Míg az *Anomala* fajok rövidebb idő alatt (2 év), addig az *Anoxia* fajok és a kalló cserebogár (*Polyphylla fulva*) ennél jóval hosszabb idő alatt (4 – 5 év) fejlődnek ki. Az ültetvény fajösszetételének ismeretében tervezhető az imágók rajzásmegfigyelése, esetleges tömegcsapdázása szexferomon, növényi illatanyag, vagy fénycsapdával.

Fontos feladat a lárvák ellen irányított védekezés megoldása, aminek a jövőjét többek közt a biopreparátumok felhasználásában látjuk. A különböző paraziták, illetve patogén szervezetek használata külföldön elterjedt, míg hazánkban viszont még kísérletekre van szükség. Ezek a szervezetek legtöbbször egy-egy cserebogár nemzetségre, illetve fajra specifikusak. Már a laboratóriumi teszteléséhez is fontos a faj, valamint a lárvastádium korának ismerete (POLAVARAPU és munkatársai, 2006). A rovarpatogén gombakészítmények közül a májusi

cserebogár ellen a *Beauveria brongniartii* fajt (DOLCI és munkatársai, 2006; HANN és munkatársai, 2008), míg a kerti cserebogár (*Phyllopertha horticola*) ellen a *Metarhizium anisopliae* fajt tartalmazó készítményeket eredményesen használják (HANN és munkatársai, 2008). A fonálféreg-készítmények közül a *Steinernema* fajok közül *S. kushidai* az *Anomala cuprea* ellen (TACHIBANA és munkatársai, 1996), a *S. glaseri* és a *S. scarabei* az *Anomala orientalis* ellen bizonyult hatékonyak (KOPPENHÖFER és FUZY, 2008). Svájcban a kijuttatott rovarpatogén gomba (*Beauveria* spp.) a kijuttatást követően 7-14 év elteltével is izolálható a talajból felvételezett lárvákból genetikai vizsgálatok alapján, és igazoltan képes volt a pajorkárt a gazdasági küszöbérték alatt tartani ez idő alatt. Ez a két szervezet a talajban kiegyensúlyozott patogén-gazda viszonyban él egymással (ENKERLI és munkatársai, 2004). A *Bacillus cereus* izolátumokkal fertőzve akár 92%-os mortalitás érhető el L2-es *Anomala dimidiata* és *Holotrichia seticollis* lárváknál (SELVAKUMAR és munkatársai, 2007).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során cserebogarak által veszélyeztetett magyarországi területeket mértünk fel, melyek között voltak gyepek, valamint állókultúrák is. A mintavételek helyét és számát sajnos nem mi, hanem a természet és tulajdonosok határozták meg. A minták mindig a terület fertőzőtőnek vélt részéről származtak.

Badacsonytomajon (Veszprém megye) egy dombvidéki szőlőalany-anyatelepen gyűjtöttünk pajorokat 2012. júliusában. Az ültetvényen belül a szaporítóanyagot adó anyatelep füvesített sorközét vizsgáltuk. 6 db 1 × 1 m felületű mintagödört ástunk 2 ásonyom mélységben a laza talajú területen.

A három gyepterületről származó minta Gödöllő, Jakabszállásról és Lajosmizséről érkezett 2012 szeptemberében, ahol egy magánkert megközelítőleg 500 m<sup>2</sup> nagyságú, lágyszárúakkal borított részen felvételezték a tulajdonosok. A gyűjtés során 1 × 1 m nagyságú egységekre bontották a kertet, és általában a két szélét, valamint az átló közepét nézték át a gyepek gyökérzónájáig. Jakabszálláson a telepített gyepszőnyeget egy szakaszon felhajtották és az ott talált pajorokat küldték vizsgálatra. Lajosmizséről egy fertőzött gyepterületről származó pajorokat küldtek azonosításra.

Kecskemét határában, egy még nem termő szilvaültetvényben 2012 júliusában vettünk mintát. A fiatal, homoktalajon elhelyezkedő ültetvény fenyőerdővel határolt oldalán 5 mintagödört tártunk fel a gyomokkal borított részekben. Továbbá a nyárfaerdővel szegélyezett oldalán 2 darab, a sorközökben pedig 3 darab 1 × 1 m nagyságú mintagödört ástunk 2 ásonyom mélyen.

Három termő meggyültetvényből egy homoktalajú (Borbás), valamint két kötött talajú (Veszprém) területet mintáztunk 2012 szeptemberében. A Kecskemét mellett található Borbáson két fa gyökérzetét tárták fel a teljes gyökérzónában. Veszprémben négy fát véletlenszerűen választottunk ki és vizsgáltuk át a teljes gyökérzetet a fák kifordításával. A másik veszprémi minta (Veszprém 2) egy idős meggyültetvényből származott, ahol hat fa teljes gyökérzónáját tártuk fel.

A mintagyűjtésnél a kijelölt mintaterületet ásóval felástuk, a kiemelt talajt óvatosan, előre leterített nejlonzsákokra helyeztük, ahol minden egyes ásonyi adag talajt kézzel álmorzsoltunk. Amíg nem készült el egy ásonyi minta átrostálása, addig nem vettünk új mintát a gödörből, így biztosítottuk, hogy a legapróbb L1-es stádiumú lárvák se kerüljenek el a figyelmet. A pajorokat mintagödörként elkülönítve talajt tartalmazó nejlonzacskóba, vagy alkoholos fiolákba tettük. A tárolóedényeket a helyszín és a dátum megjelölésével felcímkéztük, a közvetlen napfénytől óvtuk.

Egyes ültetvényekben a tulajdonosok hozzájárultak néhány gyümölcsfa teljes gyökérzetének az átvizsgálásához.

A helyszíni vizsgálatok befejeztével az adott napon összegyűjtött pajorokat minden esetben a Rovartani Tanszék (BCE KERTK) laboratóriumába szállítottuk és alkoholban tároltuk helyszínenként elkülönítve a határozásig. A lárvák egyenként kerültek meghatározásra Zeiss Stemi 2000-C típusú mikroszkóp segítségével, mely a fejtek szélességének mérésére alkalmas mérőskálával rendelkezett. Valamennyi pajorról fotó készült a mikroszkópra épített Sony XCD-SX90CR típusú fényképezővel. A lárvákból gyűjteményt készítettünk, egyesével sorszámozott Eppendorf csövekbe vagy műanyag tubusokba helyeztük mérettől függően.

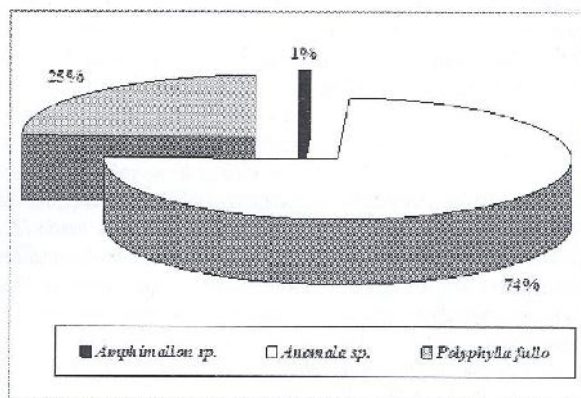
A határozás során ENDRŐDI (1956) határozókulcsát, valamint HOMONNAY és HOMONNAYNÉ (1990) leírását vettük alapul.



## EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

## BADACSONYTOMAJ

A szőlőalany-anyatelepen füves sorközökben döntő többségében az *Anomala* nemzetségbe tartozó egyedek voltak (75%) a kalló cserebogár lárvák (25%) mellett (1. ábra).



1. ÁBRA A szőlőalany-anyatelep talajában talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Badacsony-tomaj, 2012. szeptember).

Mindhárom hazánkban gyakori *Anomala* fajt azonosítottuk. A fajok aránya: *A. solida* (kunsági zöld cserebogár) 64%, *A. dubia* (rezes cserebogár) 28%, míg *A. vitis* (zöld cserebogár) csak 8% volt.

Az ültetvényben első és második stádiumú lárvák voltak, míg idős pajorokat egyáltalán nem találtunk. Az *Anomala* fajok 68%-a első, 32%-a második lárvastádiumú volt, viszont csak fiatal, első stádiumú kalló cserebogár lárvákat találtunk, amelyek kifejlődésének várható ideje a 4-5 éves fejlődési ciklusukból adódóan leg hamarabb 2016. évben várható.

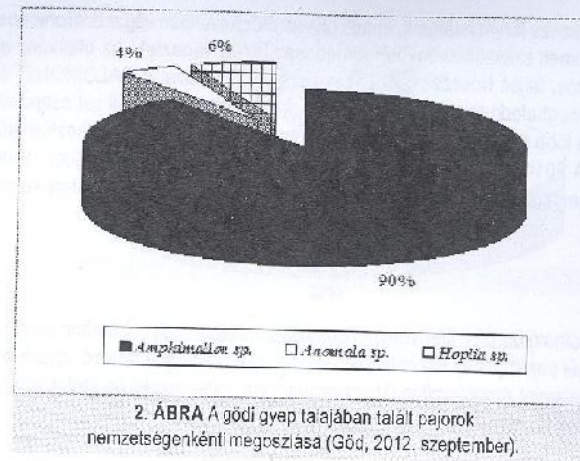
A begyűjtött pajorok kora alapján az *Anomala* fajok 2013-ban rajzottak. Ennél közel kétszer nagyobb volumenű rajzás várható a 2014-es esztendőben. Anyatelepről lévén szó, feltétlenül szükséges az állomány folyamatos szexferomon csapdás monitorozása az *Anomala* fajok rajzási idejében (június-július), valamint a rajzó imágók optimális tojásrakási helyének kiiktatására javasolt a füvesített sorköz kitércsázása, hogy az ne szolgáljon potenciális helyként a lárvák fejlődéséhez.

## GÖD

A gyepterületről származó minta túlnyomó többségét az *Amphimallon* nemzetségbe tartozó egyedek (185 db) tették ki, a népességet közel fele-fele arányban alkották második (49%), illetve harmadik stádiumú (51%) lárvák. Azonosításra került további két nemzetség, amelyek kis egyedszámban voltak jelen. Az *Anomala* nemzetségbe kilenc lárvát tartozott, melyek nagy része idős lárvák (67%) voltak. Érdekes, hogy tizenhárom *Hoplia* sp. lárvát is került a mintába, valamennyi második stádiumú volt (2. ábra).

Az *Amphimallon* pajorok 95%-a *A. assimilis* (kis sárga cserebogár), míg 5%-a *A. solstitialis* (közönséges sárga cserebogár) volt. Ezen a területen is megtaláltuk az előzőekben említett három *Anomala* fajt. A *Hoplia* nemzetséget faji szinten nem határoztuk.

A gödi gyepterületről származó minta alapján megállapítható, hogy az *Amphimallon* nemzetség tömeges rajzása 2013-ban, valamint 2014-ben várható. Viszonylag kis területről lévén szó, a védekezést mindenképpen célszerű elvégezni a június-júliusban rajzó imágók ellen.



2. ÁBRA A gödi gyepterület talajában talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Göd, 2012. szeptember).

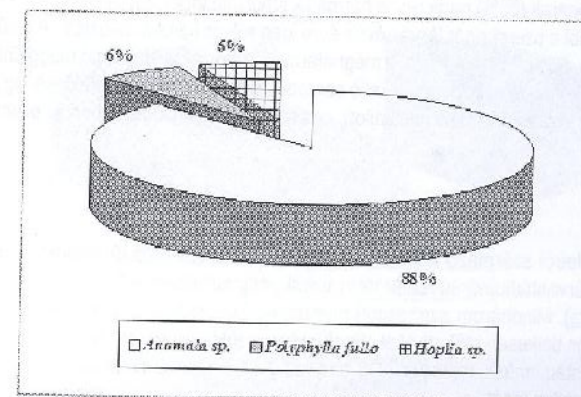
## JAKABSZÁLLÁS

A minta mesterségesen telepített gyepszőnyeggel borított területről származott. Kizárólag *Anomala* nemzetségbe tartozó egyedek voltak benne, összesen 34 darab. Ennek nagy része zöld cserebogár (85%) volt, emellett rezes (12%), és kunsági zöld cserebogarat (3%) is azonosítottunk.

A jakabszállási telepített gyepszőnyeg alatti területről összegyűjtött *Anomala* fajok pajorjainak túlnyomó többsége utolsó, azaz L3-as lárvastádiumú, ezért 2013 nyarán rajzásukra nagy figyelmet kellett fordítani egy későbbi felszaporodás megakadályozására. Itt is alkalmazható az imágók elleni tömegcsapdázás.

## KECSKEMÉT

A fiatal szilvaültetvényben, bár több mintagödört feltártunk, mindössze 14, az *Anomala* nemzetségbe tartozó pajort találtunk (3. ábra). 12 egyed kunsági zöld cserebogár, 2 egyed pedig zöld cserebogár volt. Valamennyi egyed első éves, egyetlen lárvát kivéve, mely utolsó stádiumú volt. Ezen felül begyűjtésre került egy L2-es stádiumú kalló cserebogár lárvák, illetve egy fiatal L1-es *Hoplia* nemzetségbe tartozó pajor. A Kecskeméti gyűjtött mintánk alapján a laza homoktalajú szilvaültetvényben az *Anomala* fajok a meghatározók a kárkozás szempontjából.



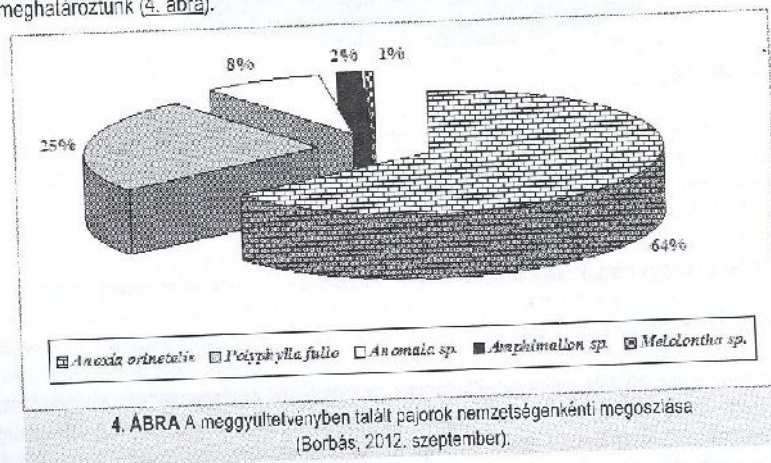
3. ÁBRA A szilvaültetvényben talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Kecskemét, 2012. július).



A mintázott területen kevés lárvát találtunk, ennek oka az előző években végzett feromonos megfigyelés lehet, melynek során a kecskeméti szilvaültvényben tömegcsapdázást végeztek. Az ültetvény egyik oldalát, amely egy nyárfaerdővel határos, teljes hosszában 12 szexferomon csapdával (CSALOMON® VARb3) fedték le és 18 ezres egyedszámot meghaladó fogást regisztráltak 6 hetes időszakban, heti két csapdaüritéssel (FEJES és TÓTH, 2012). Ez alapján több pajornak kellene lennie a helyszínen, ezért arra következtethetünk, hogy vélhetően kívülről települnek be. A 2014-es évben várható az imágók rajzása. Az imágók elleni védekezés fenntartása a korábban használt szexferomont tartalmazó csapdákkal továbbra is javasolt, mivel kulcsfontosságú a fiatal ültetvény védelmében.

#### BORBÁS

A Kecskemét mellett található borbási ültetvényből beküldött mintában nagy számban találtunk keleti cserebogár (64%) és kalló cserebogár pajort (25%). Kis számban *Anomala* nemzetségbe tartozó egyedeket (többsége kunsági zöld cserebogár volt), valamint *Amphimallon* (közönséges sárga cserebogár) és *Melolontha* (májusi cserebogár) fajokat is meghatároztunk (4. ábra).

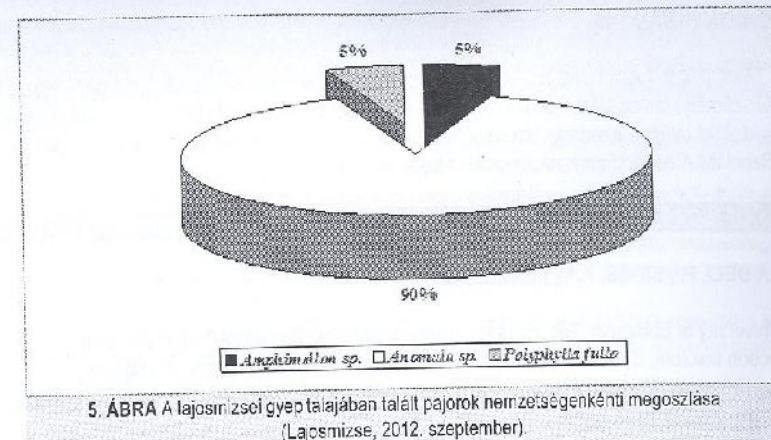


4. ÁBRA A meggyültetvényben talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Borbás, 2012. szeptember).

Érdekességgént említhető, hogy fiatal lárvákat egyáltalán nem találtunk az ültetvényben. A keleti cserebogarak (98%) és a kalló cserebogarak (89%) nagy része harmadik stádiumú lárvá volt. A Borbásról érkezett minta olyan területről származott, ahol a cserebogár lárvák évről évre igen súlyos károkat okoztak. A területen 3 nemzetség területről származott, ahol a cserebogár lárvák évről évre igen súlyos károkat okoztak. A területen 3 nemzetség területről származott, ahol a cserebogár lárvák évről évre igen súlyos károkat okoztak. A területen 3 nemzetség területről származott, ahol a cserebogár lárvák évről évre igen súlyos károkat okoztak. A területen 3 nemzetség területről származott, ahol a cserebogár lárvák évről évre igen súlyos károkat okoztak.

#### LAJOSMIZSE

A lajosmizsei gyepterületről származó mintában tipikusan a laza szerkezetű talajokhoz köthető cserebogár pajorok voltak. Fiatal lárvastádiumú egyedek nem voltak, míg az utolsó fejlettségi stádiumban lévő pajorok aránya 88% volt (5. ábra). Mindehárom azonosított nemzetség (*Anomala sp.*, *Amphimallon sp.*, *Polyphyla fullo*) laza szerkezetű talajokon tipikusan előfordulnak. Esetünkben a zöld cserebogarak (*Anomala sp.*) lárvái túlnyomó többségben L3-as lárvastádiumúak, rajzásuk 2013-ban volt. A kis létszámú minta nem teszi lehetővé a védekezés szükségességének megállapítását.

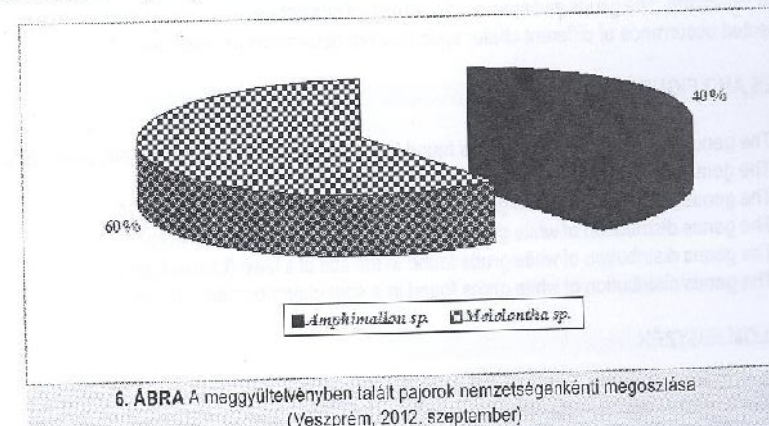


5. ÁBRA A lajosmizsei gyep talajában talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Lajosmizse, 2012. szeptember).

#### VESZPRÉM

Az első veszprémi mintát kötött talajú meggyültetvényben gyűjtöttük. Mindössze 15 lárvát találtunk, melyek két nemzetségbe tartoztak (6. ábra). Az *Amphimallon solstitialis* 2 első stádiumú lárváját, illetve 4 utolsó lárvastádiumú pajort találtunk meg. Köztes átmenetel képviselő második stádiumú lárvá nem volt. A *Melolontha* nemzetséghez tartozó 9 lárvá mindegyike utolsó stádiumú májusi cserebogár volt. Ebből adódóan rajzásuk 2013 tavaszán következett be. A táplálkozó imágók elleni védekezést mindenképpen javasolt volt elvégezni az időjárástól függően április végén, május elején rajzásmegfigyelésre alapozva. Az *Amphimallon* fajok ellen külön védekezés szükséges, mert rajzásuk a fent említett tavaszi cserebogarakhoz képest csak jóval később, a nyár folyamán zajlik.

A második veszprémi mintában 40 pajort küldtek, amely szintén egy kötött talajú ültetvényből származott. Idős meggyültetvényben a 6 feltárt gyökérzet alól 11 db második, illetve 29 db harmadik stádiumú májusi cserebogár (*Melolontha melolontha*) pajor került azonosításra. A lárvák közel háromnegyede L3-as stádiumú, tehát 2013 tavaszán rajzottak tömegesen az imágók. Az L2-es fejlettségű pajorok tovább károsítottak, ezen imágók rajzása egy évvel később, azaz 2014-ben várható. Az ültetvény szempontjából létfontosságú az imágók elleni vegyszeres védekezés végrehajtása a további pajorkártétel megakadályozása végett.



6. ÁBRA A meggyültetvényben talált pajorok nemzetségenkénti megoszlása (Veszprém, 2012. szeptember).



## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt által nyújtott személyi támogatással valósult meg. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

## SURVEY OF SCARAB BEETLE POPULATIONS ON THE SCORE OF WHITE GRUBS

DEMIÁN, Á.<sup>1</sup>, DELI, P.<sup>1</sup>, SIPOS, K.<sup>2,3</sup>, PÉNZES, B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Entomology

<sup>2</sup> Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences

<sup>3</sup> University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Institut of Plant Protection

**KEYWORDS:** grass, identification of white grubs, orchard, scarab beetle, soil survey

The adults and white grubs of the scarab beetle cause significant damage in Hungarian plantations. Currently there are no efficient control measures against root-feeding larvae. Each genus lives in well-defined soil types. However, the identification of species is of great importance in order to choose the correct pest management strategy. Since some scarab beetle species cause damage at both the adults and larval stages, other species of the same genus damage in the adult stage while others at the larvae stage. Moreover, the life cycles of the different species are very different; their development times vary from 2 to 4 or 5 years in the soil. Therefore, knowledge of the age of the larvae is important to determine the year of adult swarming, necessary to control adults against egg laying. The surveys were in plum (Kecskemét) and sour cherry (Borbás, Veszprém) orchards, a vineyard (Badacsonytomaj), and a lawn (Jakabszállás, Lajosmizse és Göd). The soil samples were taken using a special method: 1m<sup>2</sup> of soil was skimmed from the root zone of the plant or, without plant, from the surface to a depth of 40 cm. In orchards the roots of trees were completely checked. Chafer species linked to specific soil types were found at the examined locations. Amphimallon species were found in large numbers at Göd. There were only Anomala species at Lajosmizse. Anoxia and Polyphyla genus were dominant in Borbás. Anomala species were almost only ones found in Badacsonytomaj, Lajosmizse, and Kecskemét. There were only Melolontha larval specimens at Veszprém. The genus and species distribution of chafer beetle species in different areas of Hungary and the expected occurrence of different chafer species were determined for each plantation.

## TABLES AND FIGURES

FIGURE 1. The genus distribution of white grubs found in the soil of a vineyard (Badacsonytomaj, 2012)

FIGURE 2. The genus distribution of white grubs found in the soil of a lawn (Göd, 2012)

FIGURE 3. The genus distribution of white grubs found in a plum orchard (Kecskemét, 2012)

FIGURE 4. The genus distribution of white grubs found in a sour cherry orchard (Borbás, 2012)

FIGURE 5. The genus distribution of white grubs found in the soil of a lawn (Lajosmizse, 2012)

FIGURE 6. The genus distribution of white grubs found in a sour cherry orchard (Veszprém, 2012)

## IRODALOMJEGYZÉK

1. DOLCIP, GUGLIELMO F., SECCHIE, and OZINO O. I. (2006): Persistence and efficacy of *Baculovirus brongniartii* strains applied as biocontrol agents against *Melolontha melolontha* in the Valley of Aosta (northwest Italy). *Journal of Applied Microbiology*, 100 (5): 1063-1072.
2. ENDRÖD S. (1953): Lomozosapú bogarak *Lamellicornia*. In: Székessy V. (szerk.): Fauna Hungariae 9. KÖL. 4. füzet Budapest. Akadémiai Kiadó. p. 169-188.
3. ENKERLIJ, WIDMER F., and KELLER S. (2004): Long-term field persistence of *Baculovirus brongniartii* strains applied as biocontrol agents

4. FEJES-TÓTH A. (2012): *Anomala* fajok megfigyelése illatosapádkkal. *Diplomadolgozat*. Budapesti Corvinus Egyetem. pp. 47.
5. HANN, P., GRNBACHER, E. M., TRSKA, C., and KRCMP, B. (2008): Effects of climate change on the dispersion of white grub damages in the Austrian grassland. 1st Scientific Conference within the framework of the 8th European Summer Academy on Organic Farming, Lednice na Moravě, Czech Republic, 2008 September 3-5.
6. HOMONNAY F. és HOMONNAYNÉ Cs. E. (1990): Cserebogarak – Melolonthidae. In: Jermay T. és Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állatok kézikönyve. 3/A. köt. Budapest. Akadémiai Kiadó. p. 196-202.
7. KÖPPENHÖFER, A. M. and FUZY, E. M. (2003): Attraction of four entomopathogenic nematodes to four white grub species. *Journal of Invertebrate Pathology*, 99: 227-234.
8. POLAVARAPU, S., KÖPPENHÖFER, A. M., BARRY, J. D., HOLDCRAFT, R. J., and FUZY, E. M. (2006): Entomopathogenic nematodes and neonicotinoids for remedial control of oriental beetle, *Anomala orientalis* (Coleoptera: Scarabaeidae), in highbush blueberry. *Crop Protection*, 26: 1258-1271.
9. SELVAKUMAR G., MOHAN M., SUSHIL S. N., KUNDU S., BHATT J. C., and GUPTA H. S. (2007): Characterization and phylogenetic analysis of an entomopathogenic *Bacillus cereus* strain WGPB-2 (MTCC 7192) isolated from white grub, *Anomala dimidiata* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Biocontrol Science and Technology*, 17 (5): 525-534.
10. TACHIBANA M., HORI, H., SUZUKI, N., UEGHI, T., KOBAYASHI, D., IWAHANA, H., and KAYA, H. K. (1996): Larvicidal Activity of the Symbiotic Bacterium *Xenorhabdus japonica* from the Entomopathogenic Nematode *Steinernema kushidai* against *Anomala cuprea* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, 68: 152-159.